

УДК 617–089:615.471

КЛІНІЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ГАРМОНІЧНИХ СКАЛЬПЕЛІВ РІЗНОГО ТИПУ В ЛАПАРОСКОПІЧНІЙ ХІРУРГІЇ

I. A. Sukhin, M. D. Sosnin, A. I. Boyko, O. M. Bilylovetz, N. V. Kochberga

Інститут урології НАМН України, м. Київ

ДТГО "Південно-західна залізниця", вузлова лікарня №1, ст. Дарниця

CLINICAL APPLICATION OF HARMONIC SCALPELS OF VARIOUS TYPES IN LAPAROSCOPIC SURGERY

I. A. Sukhin, M. D. Sosnin, A. I. Boyko, O. M. Bilylovetz, N. V. Kochberga

РЕФЕРАТ

Узагальнений досвід клінічного використання гармонічних скальпелів різного типу під час виконання лапароскопічних втручань. Оцінені переваги та недоліки інструментів різних виробників. Наведено методіку використання ультразвукових ножиць залежно від клінічної ситуації.

Ключові слова: ультразвуковий генератор; поздовжній рух ле-за; торсійний рух ле-за; гемостаз.

SUMMARY

The experience of clinical application of harmonic scalpels of various type while performing laparoscopic interventions was summarized. The advantages and disadvantages of instruments of various manufactures were estimated. The procedure of ultrasonic scissors application, depending on clinical situation present, was adduced.

Key words: ultrasonic generator; the blade longitudinal movement; the torsion blade movement; hemostasis.

Ультразвукові хвилі використовують в клінічних умовах як скальпель з початку 80-х років минулого століття [1]. Принцип дії ультразвукового скальпеля — трансформація електричної енергії, що поступає від генератора, у механічну. Високочастотні механічні коливання передаються на лезо насадки, внаслідок чого наконечник робочої насадки рухається суворо в одному напрямку з частотою 55 500 коливань за 1 с. Завдяки високочастотним коливанням ультразвуковий скальпель забезпечує виконання дисекції, кавітації та коагуляції. Дисекція здійснюється за безпосереднього контакту з тканинами. При на-тяжінні або тиску тканини швидко розтягуються по-над ліміт еластичності внаслідок високочастотної вібрації та рівно розсікаються лезом на кінці насадки. При локальному впливі енергії протягом певного ча-су підвищення температури зумовлює денатурацію протеїнів, коагуляцію, при цьому максимальна темпе-ратура може сягати 100°C. Кавітація відбувається внаслідок формування пухирців рідини та руйнуван-ня оболонки клітин, зміни внутрішньоклітинного ти-ску під впливом високочастотних коливань (ультра-звуковий ефект). Це забезпечує анатомічне препару-вання щільно розташованих тканинних структур. По-тужність апаратів залежить від амплітуди руху ле-за, його гостроти, щільності тканин, тиску, тривалості дії [2]. Ультразвукові інструменти представляють напів-хвильовий магнітостриктивний або п'єзокерамічний перетворювач, зв'язаний з хвилеводом, форма након-ечника якого відповідає потребам операції. Ампліту-да коливання наконечника від 15 до 350 мкм, робоча частота — до 30 кГц. За даними літератури, при вико-ристанні апаратів такого типу зменшується потреба у використанні різних інструментів під час виконання операції. Ультразвуковий вплив зменшує ступінь кар-бонізації та висушування тканин, покращує візу-алізацію ділянки операції завдяки незначному утво-ренню диму. Енергія ультразвуку дозволяє пре-цизійно розсікати та коагулювати тканини з їх

мінімальним латеральним ушкодженням [3–5]. Апарати забезпечують надійну коагуляцію судин діаметром від 3 до 5 мм, залежно від фірми—виробника. У теперішній час ультразвуковий скальпель є одним з поширених засобів дисекції паренхіми печінки. Доведені значні переваги гармонічного скальпеля у порівнянні з іншими методами розсічення стінки кишечника під час формування анастомозів [6]. В останні роки з'явилися ультразвукові скальпелі, що мають велику потужність, їх використовують у загальній та ендоскопічній хірургії. Дослідники відзначають високу ефективність ультразвукового скальпеля при операціях на шлунку, товстій кишці, грудних залозах. Використання ультразвукових хірургічних апаратів виправдане при необхідності забезпечення мінімального термічного пошкодження, уникнення впливу негативних наслідків електрохірургії. До загальних вад ультразвукових хірургічних апаратів відносять значне нагрівання леза, що спричиняє пошкодження навколишніх тканин, псування обладнання та травмування хірургів. Технологію не можна використовувати в присутності легко займистих наркозних сумішей, що містять кисень, закис азоту. Безперервний період роботи скальпеля не більше 15 с. Використання гачка та леза під час розсічення тканин не завжди дозволяє досягти бажаного результату, тому перевагу віддають інструменту у вигляді ножиць. Деякі автори звертають увагу на ненадійність гемостазу, збільшення частоти утворення зовнішніх біліарних нориць після резекції печінки. Наведені спостереження виникнення газової емболії при використанні ультразвукового кавітатора. Незважаючи на велику кількість публікацій, ми не знайшли повідомлень з порівняльною характеристикою використання гармонічних скальпелів різних виробників за різних параметрів руху леза. В той же час, при дослідженні цього питання доцільно звернути увагу на практичні аспекти використання апаратів та їх переваги або недоліки залежно від клінічної ситуації.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У 2011–2012 рр. у хірургічному відділенні під час виконання відеоендоскопічних оперативних втручань на органах черевної порожнини використовували гармонічні скальпелі двох типів: фірми Ethicon Endo—Surgery генератор G—11 з поздовжнім рухом леза та фірми Lotusgenerator LG—3 з торсіонним рухом леза.

Генератор G—11 здатний виробляти радіочастотну енергію для інструмента EnSeal та енергію для роботи ультразвукових інструментів Harmonic. Активне лезо інструмента нагріває тканини шляхом тертя ріжучої сили, достатньої для розсічення та коагуляції тканин. З огляду на це, потрібно дотримуватись обережності під час роботи з лезом при захопленні тканин. Рухи

леза в інструменті Harmonic поздовжні, тобто, кінець його вібує вперед і назад вздовж осі хвильовода. Такі коливання генеруються за допомогою п'єзоперетворювача, розташованого на проксимальному кінці тієї ж осі. Швидкість розсічення тканини та надійність гемостазу при застосуванні такої системи залежать від сили тертя вздовж краю леза, ступеня стискання тканин інструментом та гостроти леза.

Генератор Lotus LG—3 складається з двох незалежних каналів формування ультразвукових коливань, які можна використовувати одночасно або як резервні за умови несправності основного каналу. Кожний канал має свій дисплей та відповідні органи управління. В інструментах до цього апарата реалізується режим торсійної (ротаційної) вібрації. Такої дії на тканини досягають шляхом використання V—подібних заглиблень з одного боку хвильовода у напрямку до бранши, внаслідок чого енергія фокусується на затиснутих в інструменті тканинах. Лезо інструмента складається з двох жолобів, розташованих на дистальному кінці хвильовода, між якими проходить гребінь вздовж усього діаметра. Велика площа граней інструмента забезпечує більш широкий контакт тканин та леза, а його ротаційний рух зумовлює коагуляцію судини в двох місцях.

З застосуванням гармонічних скальпелів операція виконана у 67 хворих, з них у 39 — з використанням гармонічного скальпеля з поздовжнім рухом леза, у 28 — з ротаційним рухом.

У 8 спостереженнях ультразвукові ножиці використовували під час мобілізації правої половини товстої кишки; у 5 — лівої половини товстої кишки; у 14 — правої нирки (з них при енуклеації кісти — у 7, піелотомії — у 2, уретротомії — у 5); у 8 — лівої нирки (з них при енуклеації кісти — у 5, піелотомії — в 1, уретротомії — у 2); у 15 — під час виконання холецистектомії (з них у 6 — з приводу деструктивних форм); у 2 — правобічної адреналектомії, у 3 — лівобічної адреналектомії, у 3 — адгезіолілізу, у 3 — консервативної міомектомії, у 3 — резекції яєчника та цистектомії, у 3 — тубооваріектомії.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Під час підготовки генератора G—11 до роботи мінімальну потужність встановлювали на рівні другої позначки, що дозволяло використовувати апарат при різних операціях, не витрачаючи часу на перепрограмування. При роботі з обладнанням Harmonic відзначені ергономічність та зручність інструментів, що дозволяло без особливого навантаження кисті працювати без зміни інструмента протягом 30 хв. Значний запас міцності дозволяє використовувати інструмент як ретрактор та виконувати тракцію тканин. Функція попередження про наявність металу в захоплених тканинах дозволяє мінімізувати небезпе-

ку пошкодження навколишніх тканин та самого інструмента. При розсіченні очеревини та жирової тканини, що не містить судин, оптимальною мінімальною потужністю генератора є другий рівень. Таке значення забезпечує прецизійне та безпечне розділення тканин поряд з анатомічно важливими структурами, не створює надлишку диму, не спричиняє підвищення температури в черевній порожнині. В цілому такий рівень потужності дає змогу здійснити безкровну мобілізацію правої та лівої половин товстої кишки до етапу оброблення судин, виділити сечовід від нижньої третини до рівня нижнього кінця нирки, уретро— та піелотомію. При розсіченні тканин, що містять судини діаметром до 2 мм, мінімальну потужність генератора встановлювали на третьому рівні, що дозволяло досягти надійного гемостазу та уникнути утворення надлишку диму. Такий самий рівень потужності використовували при висіченні оболонок кіст нирок, резекції яєчників, виділенні жовчного міхура за його внутрішньопечінкового розташування. Під час оброблення судин діаметром від 3 до 5 мм використовували максимальну потужність генератора (до п'ятого рівня), що давало змогу здійснювати безкровну мобілізацію нирки до судинної ніжки, обробку судин правої та лівої половин товстої кишки, мобілізацію надниркових залоз. Максимальна потужність забезпечує надійний гемостаз під час видалення придатків матки та виконання консервативної міомектомії. Для оброблення судин, діаметр яких, за візуальною оцінкою, перевищував 5 мм, застосовували інші методи, такий підхід зумовлений невдалими спробами виконання гемостазу при пересіченні середньої ободової артерії та артерій правої надниркової залози. В одному спостереженні використовували потужність третього рівня, в іншому — п'ятого рівня.

Ультразвуковий генератор Lotus LG-3 має два рівня потужності — низький та високий, які запрограмовані технологічно без можливості зміни. Перехід з одного рівня на інший відбувається при переключенні режимів на інструменті або ногою педаллю. Конструктивними особливостями інструмента є окремі хвилевод та робоча частина. Робоча частина інструмента містить рухливу браншу з тefлоновою накладкою, яка при стисканні контактує з лезом хвилевода. При використанні інструмента ця ділянка є слабким місцем, оскільки найменша необачність при роботі, як то випадкове затискання разом з тканинами гемостатичної кліпси, спричиняло псування тef-

лонової накладки та вихід інструмента з ладу, такі самі наслідки спостерігали за щільного стискання бранш інструмента. В одному спостереженні під час роботи відзначене руйнування хвилевода. В цілому, принцип вибору режиму роботи генератора співпадає з наведеними, тобто, чим менше судин у тканинах, тим менша потужність. Оброблення судин діаметром понад 5 мм також виявилось неефективним, в одному спостереженні використовували потужність генератора низького рівня, в іншому — високого.

Таким чином, використання ультразвукових ножиць, незалежно від фірми—виробника, полегшує та прискорює виконання лапароскопічних втручань. На підставі власного досвіду ми не виявили будь—яких переваг під час роботи з ультразвуковим скальпелем з поздовжнім або ротаційним рухом леза. При використанні викладених методик в усіх спостереженнях гемостаз був надійним, ускладнень, пов'язаних з застосуванням ультразвукових ножиць, не було. Збільшення швидкості розділення тканин можливе за потужності генератора високого рівня, проте, це спричиняє перегрівання інструмента та погіршення візуального контролю за зоною операції внаслідок утворення значної кількості диму. На нашу думку, під час вибору генератора слід мати на увазі надійність інструментів з огляду на їх вартість та неможливість заміни при передчасному виході з ладу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ultrasonic surgical dissection in the dog spleen / P. Gregory, G. Derderian, R. Walshaw, J. McGehee // *Am. J. Surg.* — 1982. — Vol. 143, N 2. — P. 269 — 273.
2. Comparison of in vivo clinical performance and shaft temperature and in vitro tissue temperature and transaction times between new and reprocessed harmonic scalpels / B. R. Lester, K. Miller, A. Boers [et al.] // *Surg. Laparosc. Endosc. Percutan. Tech.* — 2010. — Vol. 20, N 5. — P. 150 — 159.
3. Применение ультразвукового скальпеля при эндовидеохирургических операциях / М. В. Тимурбулатов, В. Г. Сахаутдинов, Е. И. Сендерович [и др.] // *Эндоск. хирургия.* — 2007. — № 1. — С. 92 — 93.
4. Цивенко А. И. Сравнительный анализ осложнений после применения ультразвуковой и электрохирургической диссекции и коагуляции во время операций на желудочно—кишечном тракте / А. И. Цивенко // *Харк. хірург. школа.* — 2008. — № 2(29). — С. 299 — 302.
5. Цивенко О. І. Електрохірургічна і ультразвукова дисекція та коагуляція при операціях на шлунково—кишковому тракті (експериментально—клінічне дослідження): автореф. дис. ... д—ра мед. наук; 14.01.03—хірургія / О. І. Цивенко. — Х., 2009. — 36 с.
6. Томин М. С. Сравнительное морфологическое изучение воздействия ультразвукового скальпеля и высокочастотного электрода на стенку желудка в эксперименте / М. С. Томин, Н. И. Горголь // *Теор. і експерим. медицина.* — 2006. — № 2. — С. 64 — 67.

